



Universidade Federal
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

PLANO DE ENSINO

2º Período 2021 (13/09/2021 a 17/12/2021)

Disciplina: Eletrônica II (teoria)		Período: 7º	Currículo: 2010		
Docente Responsável: Cláudio Alexandre Pinto Tavares		Unidade Acadêmica: DETEM			
Pré-requisito: Eletrônica I		Co-requisito: -----			
C.H. Total: 36	C.H. Síncrona: 28	C.H. Assíncrona: 08	Grau: Bacharelado	Ano: 2021	Semestre: 2º (remoto)

EMENTA

Amplificadores diferenciais e de múltiplos estágios. Resposta em frequência. Realimentação. Estágios de saída e amplificadores de potência. Circuitos Integrados analógicos. Filtros e amplificadores sintonizados.

OBJETIVOS

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de conhecer os princípios de funcionamento e aspectos relevantes ao projeto dos amplificadores de sinais

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADES DE ENSINO:

1 Introdução

1.1 Sinais

- Espectro de frequência de um sinal
- Revisão breve sobre parâmetros de um sinal

1.2 Análise de sinais: O amplificador

- O Decibel;
- Ganhos: de tensão, de corrente e de potência;
 - 1.2.1 Resposta em frequência de um amplificador
- Caracterização do amplificador em frequência;
- Medições e avaliação;
- Frequência de corte,
- Largura de banda,
- Frequência de transição;
- Classificação de um amplificador segundo a resposta em frequência,
- Filtros.

2 Amplificadores com BJT de um único estágio

- Topologia básica e geral: Caracterização dos amplificadores; Amplificador emissor comum e emissor comum com resistência de emissor; Amplificador base comum; Amplificador coletor comum ou seguidor de emissor.

2.1 Análise em baixas frequências

- Análise de baixas frequências TBJ
- Resposta em baixas frequências amplificador FET

2.2 Capacitâncias de junção de um BJT e o modelo em altas frequências

- Capacitância de difusão ou carga da capacitância da base; Capacitância da junção: base-emissor base-coletor; Modelo para alta frequência – Modelo π Frequência de Corte

2.2.1 Resposta em frequência de um amplificador emissor comum

- As três faixas de frequência; Resposta em alta frequência de um amplificador: Teorema de Miller; Resposta em baixa frequência de um amplificador

2.3 Amplificador MOS de um estágio

- Configuração básica: Caracterização do amplificador; Configuração fonte-comum (common-source CS) e fonte-comum com resistência de fonte; Configuração porta-comum (common-gate CG); Configuração dreno-comum (common-drain CD) ou amplificador seguidor da fonte.

- 3 Amplificadores de potência**
- Classificação: classes A, B, AB, C
- 3.1 Estágio de Saída Classe A**
- Caracterização
 - 3.1.1 Formas de onda
 - 3.1.2 Característica de transferência
 - 3.1.3 Dissipação de potência
 - 3.1.4 Rendimento
- 3.2 Estágio de Saída Classe B**
- 3.2.1 Formas de onda
 - 3.1.2 Dissipação de potência
 - 3.1.3 Característica de transferência
 - 3.1.4 Rendimento
- 3.3 Estágio de Saída Classe B**
- 3.3.1 Formas de onda
 - 3.3.2 Dissipação de potência
 - 3.3.3 Característica de transferência
 - 3.3.4 Rendimento
 - 3.3.5 Resistência de saída
 - 3.3.6 Polarização AB
 - Polarização usando diodos
 - Polarização utilizando o multiplicador de Vbe
- 3.4 Revisão de fontes de corrente**
- Espelho de corrente

- 4 Amplificadores diferenciais**
- Caracterização
- 4.1 O par diferencial com TBJ**
- 4.2 Operação com grandes sinais**
- 4.3 Operação com pequenos sinais**
- 4.3.1 Resistência diferencial de entrada
 - 4.3.2 Ganho em modo comum
 - 4.3.3 CMRR

- 5 Realimentação**
- Caracterização
- 5.1 Topologias básicas da realimentação**
- 5.2 Impedâncias de entrada e saída**
- 5.3 Amplificador com realimentação série-paralelo**
- 5.3.1 Caso ideal
 - 5.3.2 Caso real
- 5.4 A configuração paralelo-paralelo**
- 5.5 A configuração série-série**
- 5.6 A configuração paralelo-série**

- 6 Amplificadores Operacionais**
- 6.1 Revisão sobre o amp. Op. ideal:**
- Função e características; Sinais em modo comum e diferenciais
- 6.2 Configuração inversora**
- Ganho de malha fechada; Efeito do ganho finito sobre o ganho de malha aberta; Impedâncias de entrada e de saída; Aplicações desta configuração
- 6.3 Configuração não inversora**
- 6.4 Circuitos básicos**
- Buffer, Somador, Subtrator, Circuitos controladores – Diferencial e integrador
- 6.5 Aplicações não lineares com AOP**
- Logaritmo, antilogaritmo e comparadores

METODOLOGIA DE ENSINO

O oferecimento da unidade curricular seguirá as recomendações de segurança da O.M.S (Organização Mundial de Saúde). A exposição do conteúdo programático será feita pela plataforma Gsuite (google meet), sem ônus para a instituição, corpo discente e docente. Será publicado um convite para participação na turma do Google Class Room no Portal Didático da UFSJ, juntamente com o plano de ensino. A plataforma Google Class Room

será o principal meio de comunicação e divulgação da unidade curricular. As aulas expositivas serão feitas principalmente com apresentação de slides, vídeos e simulações computacionais. As atividades síncronas terão 2h de duração semanal, em horário definido pela coordenação. Nesta carga horária serão apresentados os conceitos, com proposição de exercícios. Haverá disponibilização de horário semanal para esclarecimento de dúvidas (atendimento semanal ao discente). Neste contexto estará incluída 1h semanal para atividades assíncronas como estudos dirigidos, leitura orientada, desenvolvimento de projetos, exercícios individuais, totalizando 8h aula.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados por 3 provas teóricas e resolução de listas de exercícios

Prova 1 (P1=3,0 pontos) - Abrange as unidades lecionadas até o final das 4 primeiras semanas.

Prova 2 (P2=3,0 pontos) Abrange as unidades lecionadas entre a 5ª e 8ª semana.

Prova 3 (P3=3,0 pontos) Abrange as unidades lecionadas entre a 9ª semana e a 12ª semana.

Prova Substitutiva (elimina e substitui a menor nota obtida nas provas anteriores. Somente para alunos com nota inferior a 6,0) e engloba toda a matéria lecionada durante o semestre, realizada na 14ª semana

Nota: $N = P1+P2+P3$.

Aprovação: $N \geq 6,0$.

CONTROLE DE FREQUÊNCIA

O controle de frequência será feito através da entrega das atividades extracurriculares semanais e da manifestação de presença assíncrona no Google Class Room, nos termos do Artigo 11º da Resolução da UFSJ/Conep nº 007/2020.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SEDRA, Adel S. Smith, Kennet C.. Microeletrônica.Pearson Prentice Hall, 5a edição, 2007
2. BOYLESTAD, Robert ; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. Prentice Hall. 11º edição. , 2007.
3. MALVINO, Albert Paul. Electronic Principles with Simulation CD. McGraw-Hill Professional. 7a edição.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SLONE, G. Randy. High-Power Audio Amplifier Construction Manual. McGraw-Hill. 1a edição. 1999
2. MILLMAN, Jacob e GRABEL, Arvin. Microelectronics: Digital and Analog Circuits and Systems. McGraw-Hill. 1a edição. 1988.
3. CIPELLI, Antônio Marco V. ; MARKUS, Otávio ; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23º. ed. rev. atual e ampl. São Paulo: Érica, 2011
4. Tocci, R. J., Widmer, N. S. e Moss, G. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 10a Edição, Editora Pearson, 2007.
5. Turner, L.W. Eletrônica aplicada: microondas, rádio e TV, eletroacústica, vídeo tapes, sintetizadores de som, aplicações militares, astronáutica, automação, laser, engenharia de tráfego, biônica. Editora Hemus, 2004
6. Textos disponibilizados pelo professor

Aprovado pelo Colegiado em / /

Docente Responsável

Coordenador do Curso de
Engenharia Mecatrônica



Emitido em 19/08/2021

PLANO DE ENSINO Nº PE E II 2021/2/2021 - CEMEC (12.56)

(Nº do Documento: 1051)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 24/08/2021 11:32)

CLAUDIO ALEXANDRE PINTO TAVARES

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DIPAP (15.00.05)

Matrícula: 4049443

(Assinado digitalmente em 19/08/2021 14:43)

EDGAR CAMPOS FURTADO

COORDENADOR DE CURSO - TITULAR

CEMEC (12.56)

Matrícula: 1742424

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **1051**, ano: **2021**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **19/08/2021** e o código de verificação: **f6fabea8e7**